ÜBER DEN

FETTGEHALT

DER

TIER- UND MENSCHENNIERE.

INAUGURAL-DISSERTATION

VERFASST UND DER

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

DER

KGL. BAYER. JULIUS-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT WÜRZBURG

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

VORGELEGT VON

RICHARD RUPPEL

AUS

GOTHA.

ACAD. LUGD. BAT. BIBL.

WÜRZBURG,

DRUCK VON FRANZ SCHEINER, BUCHDRUCKEREI.

1904.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät der Universität Würzburg.

Referent: Herr Prof. Dr. **Lehmann**.

SEINEN

LIEBEN ELTERN

GEWIDMET

VOM VERFASSER.

Seit langer Zeit ist bekannt, dass sich in der Niere der Fleischfresser — Katze und Hund — nicht selten so grosse Fettmengen finden, dass man sogar makroskopisch das Bild einer Fettniere erhält. Herr Professor K. B. Lehmann sah sich bei Gelegenheit von Studien über die Veränderungen der Nieren bei Metallvergiftungen veranlasst, die „normale Fettniere der Fleischfresser“ einer eingehenden Untersuchung zu unterziehen. Das Resultat dieser Forschungen ist vorläufig in den „Verhandlungen der medizinisch-physikalischen Gesellschaft“ zu Würzburg niedergelegt.

Mir stellte Herr Professor Lehmann die dankenswerte Aufgabe, durch eine Reihe einfacher chemischer Untersuchungen zu sehen, wie gross der Fettgehalt der Menschen- und Tierniere in Prozenten, also quantitativ, sei. Da — wie die histologischen Präparate zeigten — selten oder niemals die gesamten Nierenepithelien bei Katze und Hund eine starke Verfettung aufweisen, so war nicht ohne weiteres klar, dass sich chemisch ein auffallend anderer Fettgehalt für die fettreichen wie für die Kontrollnieren ergeben würde.

Die chemische, quantitative Fettbestimmung wurde in folgender Weise ausgeführt:

Zunächst wurde von den möglichst frischen Nieren die Kapsel abgezogen und alles makroskopisch sichtbare Fett aus dem Nierenbecken entfernt. Dann wurden —

wo es anging — 40 gr, wo die Nieren aber nicht soviel hergaben, das grösste erhaltbare Quantum, das genau abgewogen wurde, in einer Reibschale zerrieben und zwar bei den weitaus meisten Versuchen mit Quarzsand. Bei einigen der letzten Zerreibungen wurde der Quarzsand fortgelassen, um auch das Trockengewicht der zu behandelnden Substanzen vor der Extraktion bestimmen zu können. Dann wurde die zerriebene Masse ca. 8 bis 12 Stunden im Trockenschranke gelassen. Nun folgte eine nochmalige Zerreibung, worauf die Substanz in Fliesspapierhülsen eingehüllt wurde. Die Extraktion geschah im Soxhletschen Apparat, zunächst einen Tag lang, worauf der schon fast fettfreie Rückstand nochmals sorgfältig verrieben und einer nochmaligen eintägigen Extraktion unterzogen wurde. Dann wurde die in den Kölbchen angesammelte, in Äther gelöstes Fett enthaltende Flüssigkeit in vorher sorgfältig abgewogene Erlenmeyersche Kölbchen filtriert, der Äther abdestilliert und der Rückstand nach mehrstündigem Verweilen im Trockenschranke gewogen. Dann wurde nochmals einen Tag extrahiert, der Äther abdestilliert und der ausgetrocknete Rückstand gewogen. Als sich dabei herausstellte, dass doch noch verhältnismässig viel Fett extrahiert worden war, blieb später die Substanz gleich drei Tage, das heisst dreimal 12 Stunden im Apparat und wurde dazwischen immer nur einmal zu einem nochmaligen Zerreibungsversuch herausgenommen. Auf diese Weise untersuchte ich: 1 Pferde-, Schaf- und Hammelniere, 2 Schweine-, je 5 Menschen-, Katzen- und Hunde- und 6 Rindernieren. Ich lasse nun alle meine quantitativen Bestimmungen in kürzester Form als übersichtliche Tabellen folgen. Wo sich in diesen die Unterabteilungen a und b vorfinden, beziehen sie sich auf zweifache Quanta derselben Niere, die ich der Kontrolle wegen doppelt untersuchte.

Tabelle I.

Pferd.

Bemerkung	Fett nach zweitägiger Extraktion	Fett nach dreitägiger Extraktion	In (Menge der extrahierten Substanz)	Fett in % der frischen Nierensubstanz	Fett in % der trockenen Nierensubstanz
Apfelschimmel Stute, 10 Jahre a	0,57 gr	0,70 gr	40 gr	1,73	
b	0.65 gr	0.67 gr	40 gr	1,70	

Tabelle II.

Schaf.

Bemerkung	Fett nach zweitägiger Extraktion	Fett nach dreitägiger Extraktion	In (Menge der extrahierten Substanz)	Fett in % der frischen Nierensubstanz	
Hammel, fett, 2jährig Schaf, 2jährig	0,45	0,45	40 gr	1,3	
männlich, mittl. Ernährungszustand a	0,40	0,40	25 gr	1,6	
b	0,35	0,42	25 gr	1,68	

Tabelle III.

Schwein.

Bemerkung	Fett nach zweitägiger Extraktion	Fett nach dreitägiger Extraktion	In (Menge der extrahierten Nierensubstanz)	Fett in % der Substanz	
Schwein I., halbjährig, fett					
a	—	0,94	40 gr	2,5	
b	—	0,95	40 gr	2,5	
Schwein II., halbjährig ziemlich fett a	—	0,86	40 gr	2,2	
b	—	0,80	40 gr	2,0	

Tabelle IV.

Rind.

Bemerkung	Fett nach zweitägiger Extraktion	Fett nach dreitägiger Extraktion	In (Menge der extrahierten Substanz)	Fett in % der frischen Nierensubstanz
Bulle, mager, 3jährig				
a	0,70	0,75	30 gr	2,6
b	0,65	0,74	30 gr	2,6
Stier I., fett, 2jährig				
a	0,74	0,78	35 gr	2,4
b	0.75	0,79	35 gr	2,5
Stier II., fett, 2jährig	—	0,86	40 gr	2,2
Mastochs, fünfjährig				
a	0,85	1,0	40 gr	2,4
b	0,80	0,93	40 gr	2,5
Mastochs II., dreijährig	—	0,96	40 gr	2,5
Kalb, fett, männlich 14 Tage	0,69	0.74	30 gr	2,6
Kalb, weiblich, 14 Tage	0,4	0,4	$14^1/_2$ gr	2,8

Tabelle V.

Katze.

Bemerkungen	Fett nach zweitägiger Extraktion	Fett nach dreitägiger Extraktion	In (Menge der extrahierten Substanz)	Fett in % der frischen Nieren-substanz	Die frische Nierensubstanz enthielt Trockensubstanz	Fett in % der trockenen Nieren-substanz
I. Gelbweiss, gross, ca. 2 Jahre, sehr starkes Fettpolster	0.62	0,64	18 gr	3,6	—	—
II. Sehr gross, grauweiss, 3 Jahre, sehr starkes Fett-polster. Nieren in koloss. Fettmassen eingepackt	0,63	0,65	$17\frac{1}{2}$ gr	3,77	—	—
III. $\frac{1}{2}$jährig, mittelgross, mässig panniculus a dipiosus Niere in reichliches Fett-gewebe eingepackt	0,45	0,46	10 gr	4,6	—	—
IV. $\frac{1}{2}$jährig, mittelgross, Niere ziemlich in Fett eingepackt	—	0,94	14 gr	6,5	3,8	23,5
V. $\frac{1}{2}$—$\frac{3}{4}$jährig, mittel-gross, an Nierenoberfläche gelbliche, verhärtete, steck-nadelkopfgrosse Stellen	—	0,42	10 gr	4,2	2,3	18,48

Tabelle VI.

Hund.

Bemerkung	Fett nach zweitägiger Extraktion	Fett nach dreitägiger Extraktion	In (Menge der extrahierten Substanz)	Fett in % der frischen Substanz	Die frische Niere enthält Trockensubstanz	Fett in % der trockenen Nieren-substanz
I. zweijährig, männlich	—	—	38 gr	—	—	—
II. halbjährig, männlich	—	0,54	13 gr	4,2	—	—
III. halbjährig, weiblich	—	0.87	17 gr	5,2	—	—
IV. dreijährig, männlich	—	1,46	38 gr	3,8	10,9	13%
IV. zweijährig, männlich	—	1,20	23 gr	5,3	5,9	19,5%

Tabelle VII.

Mensch.

Bemerkung	Fett nach zweitägiger Extraktion	Fett nach dreitägiger Extraktion	In (Menge der extrahierten Substanz)	Fett in % der frischen Nieren-substanz	Die frische Niere enthielt Trockensubstanz	Fett in % der trockenen Nieren-substanz
I. halbjährig	—	0,12	10 gr	1,2	2,1 gr	5,7
II. 1½jährig	—	0,53	30 gr	1,9	6,7 gr	7,5
III. 60jährig	—	0,42	38 gr	1,2	7,2 gr	5,9
IV. 19jährig	—	0,58	40 gr	1,5	7,5 gr	8,0
V. ?	—	0,25	20 gr	1,25	4 gr	5,5

Gleichzeitig mit der chemischen Untersuchung wurden von fast allen Nieren Gefrierschnitte angefertigt, um einen Einblick zu haben, in wie weit der mikroskopisch sichtbare mit dem chemisch bestimmbaren Fettgehalt übereinstimmte. Hierbei erfreute ich mich der liebenswürdigen Unterstützung des Herrn Dr. Treutlein, dem ich auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank sage.

Bei den Katzen wurde $^1/_4$ Stunde nach ihrem durch Chloroform herbeigeführten Tode ein Nierenschnitt in 10 $^0/_0$ wässrige Formalinlösung eingelegt, daselbst 12 Stunden fixiert und gehärtet. Am nächsten Tage wurden sie mit dem Gefriermikrotom geschnitten und dann mit Sudan III und Alaunhämatoxylin gefärbt. Bei den anderen Tieren wurden die möglichst frisch entnommenen Nieren — nur die menschlichen Nieren waren ca. 24 Stunden alt — auf dieselbe Art fixiert, gehärtet und gefärbt. Die mikroskopische Untersuchung der so behandelten Schnitte ergab nun folgende Resultate, die ich wiederum — der Übersichtlichkeit wegen — in Tabellenform wiederzugeben mir erlaube.

Tabelle VIII.
Schaf.

Tubuli contorti	Tubuli recti	glomeruli	Kerne	Bemerkungen	Extraktionsfettgehalt in % der frischen Niere
Diffuse braun-bläuliche Verfärbung	Teilweise braun-rötliche Verfärbung	Blau gefärbt fettfrei	—	—	1,3

An einzelnen Stellen rötliche Fetttröpfchen erkennbar.
Bei Hammel derselbe Befund.

Tabelle IX.
Rind.

Tubuli contorti	Tubuli recti	glomeruli	Kerne	Bemerkungen	Extraktionsfettgehalt in % der frischen Niere
I. Diffuse braungelbliche Verfärbung im Epithel, stellenweise staubfreie Fetttröpfchen erkennbar		fettfrei	erhalten	männliches Kalb	2,6
II. Braunrötlich, stellenw. staubfr. Fetttröpfchen	Blau	fettfrei	erhalten	weibliches Kalb	2,8
III. Diffuse, rotbraune Epithelverfärbung, feinste Fetttröpfchen oder Stäubchen in grossen Mengen		fettfrei	erhalten	Bulle	2,6
IV. Diffuse, gelbbraune Verfärbung		fettfrei, blau	erhalten	Stier	2,5

Tabelle X.

Hund.

Tubuli contorti	Tubuli recti	glomeruli	Kerne	Bemerkungen	Extraktionsfettgehalt in % der frischen Niere
I. Leicht braunrötlich verfärbt	An vielen Stellen mittelgrosstropf. Fett	blau, fettfrei	ziemlich gut sichtbar	Hund II	4,2
II. Braunbläulich	mittelgrosstropf. Fett an vielen Stellen	„	„	Hund V	5,9

Tabelle XI.

Schwein.

I. Ziege bei schwacher Vergrösserung diffuse bräunliche Verfärbung. Bei starker Vergrösserung Fetttröpfchen	blau, fettfrei	sichtbar	Schwein I	2,5
II. Keine Fetttröpfchen, sonst s. o.	„	„	Schwein II	2,2

Tabelle XII.

Katze.

Tubuli contorti	Tubuli recti	glomeruli	Kerne	Bemerkungen	Extraktionsfettgehalt in % der frischen Niere
I. Bei schwacher Vergrösserung rotbraun, bei stark. Vergröss. f. staubfr. Fetttr. s. zahlr.	Bei schwach. Vergr. blau. Bei stark. Vergr. nur vereinzelt gröss. Fetttröpfchen	fast völlig fettfrei	erhalten	Katze I	3.6
II. Fett hauptsächlich im Gebiet der contorti	Wenig staubfreies Fett	glomeruli fettfrei, nur ragen an mehr. Stellen Halbmonde v. verfett. Contortiepithel i. Kps.	erhalten	Katze II Diffuse, entzündliche Herde mit bindegewebiger Umbildung	3,77
III. Ziemlich grosstropfig, intensiv rot gefärbtes Fett	Weit weniger feinstes Fett	fettfrei, zahlreiche Halbmonde fetthalt. Contortiepithel innerhalb der Kapsel	nur wenig mehr sichtbar	Katze III Diffuse, entzündliche Herde mit Narbensträngen	4,6
IV. Äusserst grosstropfiges Fett in reichlichster Menge	Feinste staubfreie Fetteinlagerung	fettfrei	nicht mehr sichtbar	Katze IV	6,5
V. Reichlich grosstropfiges Fett	Spärliches, staubfreies Fett	fettfrei	nicht mehr sichtbar	Katze V	4,2

Tabelle XIII.

Mensch.

Tubuli contorti	Tubuli recti	glomeruli	Kerne	Bemerkungen	Extraktionsfett in % der frischen Nierensubstanz
I. Braungelbl. Farbe bei schw. Vergr. feinst. Fetttröpfchen zieml. spärlich zu sehen	—	fettfrei blau	sichtbar	Mensch I	1,2
II. Mit schwacher Vergrösserung diffuse braungelbliche Färbung, welche bei stärkster Vergrösserung allerfeinstes Fett zeigen		„	„	Mensch II	1,9
III. Gelbbräunlich, an einigen Stellen mehr rotbraun, vereinzelte intensiv rote Fetttr.	—	—	—	Mensch III	1,2
VI. Mehr braungelblich, mit diffus. feinstem Fett			grossenteils nicht sichtbar	Mensch IV	1,5
V. Epithel grossenteils zerstört, innerhalb der Contorti liegend, die noch erhalt. intens. rot	Mit intensiv gelben homogenen Massen ausgefüllt		.	Mensch V Gefässwandungen stellenweise gelbbraun, homogen	1,25

Es fand sich im mikroskopischen Bilde entsprechend einem hochgradigen Fettgehalte eine sehr grosstropfige, diffuse Fetteinlagerung in den tubuli contorti und recti (s. o. z. B. Tabelle XII_4) bei mittlerem Fettgehalt eine mehr mittlere bis kleintropfige Fetteinlagerung (s. o. z. B. Tabelle X_1 und I). Die Nieren mit geringstem Fettgehalt zeigten nur staubförmige Fetteinlagerung, welche sich durch eine diffus gelbbräunliche bis braunrote Verfärbung bei schwächster Vergrösserung dokumentierte (s. o. z. B. Tabelle $XIII_1$). Kerne konnten bei den staubförmigen Fetteinlagerungen noch gut erkannt werden, bei den grosstropfigen waren solche jedoch nicht mehr zu erkennen. Sie fehlen aber auch in diesen Fällen nach Untersuchungen des Herrn Professor H. B. Lehmann an Alkoholpräparaten keineswegs, sondern werden nur durch die dunkel gefärbten Fetttropfen verdeckt. Die Glomeruli erwiesen sich in fast allen Fällen als fettfrei mit Ausnahme derjenigen, in welche fetthaltiges Glomerulus-epithel halbmondförmig eingestülpt war, eine Erscheinung, über die Herr Professor Lehmann an anderer Stelle Mitteilung machen wird.

Lebenslauf.

Ich, Richard Ruppel, bin geboren am 31. Juli 1874 zu Gotha, Herzogtum Sachsen-Koburg-Gotha, als Sohn des Fabrikbesitzers Abraham Ruppel daselbst. Nach Besuch der Realschule und des Gymnasiums erwarb ich mir auf letzterem im Jahre 1894 das Zeugnis der Reife und bezog im April desselben Jahres die Universität zu Heidelberg. Von da ging ich nach München und Erlangen, wo ich mich im Jahre 1896 der ärztlichen Vorprüfung unterzog. Die nächsten Semester studierte ich in Würzburg, wo ich April 1900 das medizinische Staatsexamen bestand. Hierauf trat ich als Volontär an der inneren Abteilung des k. Juliusspitals ein, wurde später Volontär an der k. Augenklinik und fungierte dann als Assistent an der Charlottenheilanstalt für Augenkranke zu Stuttgart und nachher an der Oberschlesischen Augenklinik zu Gleiwitz. Vorstehende Dissertation habe ich unter der Leitung des Herrn Professor Dr. Lehmann verfasst.